

06-25-02

04CO^{ALe}

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent application:

MARUTANI *et al.*

Atty. Ref.: 925-227

Serial No.: 10/098,631

Group Unit: TBA

Filed: March 18, 2002

Examiner: TBA

For: POINT EMISSION TYPE LIGHT EMITTING ELEMENT
AND CONCENTRATING POINT EMISSION TYPE
LIGHT EMITTING ELEMENT (*As Amended*)

June 24, 2002

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

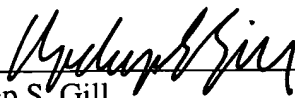
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

It is respectfully requested that the above-referenced application be given the benefit of the foreign filing dates under the provisions of 35 U.S.C. § 119 of the following, certified copies of which are submitted herewith:

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2001-080593	Japan	21 March 2001
2001-227386	Japan	27 July 2001
2002-070106	Japan	14 March 2002

Respectfully submitted,
NIXON & VANDERHYE P.C.



Updeep S. Gill
Registration No. 37,334

1100 North Glebe Road, 8th Floor
Arlington, Virginia 22201-4714
Telephone: (703) 816-4000
Facsimile: (703) 816-4100
USG:led



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-080593

[ST.10/C]:

[JP2001-080593]

出 願 人

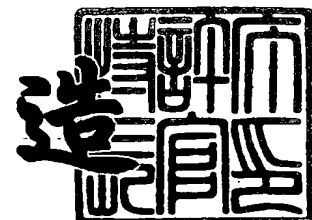
Applicant(s):

日亜化学工業株式会社

2002年 2月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3011372

【書類名】 特許願

【整理番号】 175106

【提出日】 平成13年 3月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01S 3/18

【発明者】

【住所又は居所】 徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内

【氏名】 丸谷 幸利

【発明者】

【住所又は居所】 徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内

【氏名】 北野 彰

【発明者】

【住所又は居所】 徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内

【氏名】 原田 享

【発明者】

【住所又は居所】 徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内

【氏名】 明石 和之

【発明者】

【住所又は居所】 徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内

【氏名】 佐野 雅彦

【発明者】

【住所又は居所】 徳島県阿南市上中町岡4 9 1 番地 1 0 0 日亜化学工業株式会社内

【氏名】 本浄 宏司

【特許出願人】

【識別番号】 000226057
【住所又は居所】 徳島県阿南市上中町岡491番地100
【氏名又は名称】 日亜化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074354
【弁理士】
【氏名又は名称】 豊栖 康弘

【代理人】

【識別番号】 100091465
【弁理士】
【氏名又は名称】 石井 久夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010526
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9816267
【包括委任状番号】 9714020

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 窒化物半導体発光素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、それぞれ窒化物半導体からなる n 型層、活性層及び p 型層が積層されてなるストライプリッジを有し、そのストライプリッジの一端面から光を出力する発光素子であって、

上記ストライプリッジは上記一端面に凸部を有しかつ、発光素子の表面が上記凸部の先端面を除いて遮光膜により覆われていることを特徴とする窒化物半導体発光素子。

【請求項 2】 基板上に複数の素子を形成して各素子ごとに分割することにより窒化物半導体発光素子を製造する方法であって、

基板上に n 型層、活性層及び p 型層を積層することと、

上記各素子に対応してそれぞれ、一端面に他の部分より幅の狭いネック部を有するストライプリッジを形成することと、

少なくとも上記ストライプリッジの一端面と上記ネック部の上面及び両側面に遮光膜を形成することと、

上記ネック部において上記ストライプリッジの長手方向に直交する方向に素子を分割することを含むことを特徴とする窒化物半導体発光素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は発光点が微小領域に限定された窒化物半導体発光素子に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

窒化ガリウム系化合物半導体発光素子は、例えば、サファイア基板の上に窒化物半導体である GaN、AlN、InN 又はそれらの混晶で構成された半導体多層膜に p 型及び n 型のオーミック電極を形成して、へき開、RIE エッチング又はダイシング等によりチップ化されて製造される。このように構成された発光素子において、光は発光層のみならず他の半導体層及び基板内部を透過、屈折、反

射を繰り返し、基板の断面及び主表面から放出される。

また、近年、微小領域に発光点が限定された発光素子の要求が増加していることから、窒化物半導体発光素子においても発光点が微小領域に制限された素子構造が種々提案されている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、提案されている発光点が微小領域に制限された素子構造では、発光点を微小領域に制限するために高いパターンニング精度が要求されるフォトリソグラフィ技術を用いる必要がある等の理由により、発光点が十分微小領域に制限された素子を安価に提供することができないという問題点があった。

【 0 0 0 4 】

そこで、本発明は発光点を十分小さい微小領域に制限することができ、かつ安価に製造することができる窒化物半導体発光素子とその製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る窒化物半導体発光素子は、基板上に、それぞれ窒化物半導体からなるn型層、活性層及びp型層が積層されてなるストライプリッジを有し、そのストライプリッジの一端面から光を出力する発光素子であって、

上記ストライプリッジは上記一端面に凸部を有しかつ、発光素子の表面が上記凸部の先端面を除いて遮光膜により覆われていることを特徴とする。

以上のように構成された本発明に係る窒化物半導体発光素子は、発光素子の表面が上記凸部の先端面を除いて遮光膜により覆われているので、上記凸部の先端面のみに発光点を制限することができる。

また、発光素子の表面が上記凸部の先端面を除いて遮光膜により覆われているので、上記凸部の先端面以外の部分からの光の漏れを抑えることができ、発光効率を高くすることができる。

【 0 0 0 6 】

また、本発明に係る窒化物半導体発光素子の製造方法は、基板上に複数の素子

を形成して各素子ごとに分割することにより窒化物半導体発光素子を製造する方法であって、

基板上に n 型層、活性層及び p 型層を積層することと、

上記各素子に対応してそれぞれ、一端面に他の部分より幅の狭いネック部を有するストライブリッジを形成することと、

少なくとも上記ストライブリッジの一端面と上記ネック部の上面及び両側面に遮光膜を形成することと、

上記ネック部において上記ストライブリッジの長手方向に直交する方向に素子を分割することを含むことを特徴とする。

このように構成された本発明に係る窒化物半導体発光素子の製造方法によれば、発光点がリッジストライプの先端部分の狭い範囲に制限された発光素子を容易に作製することができる。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明に係る実施の形態の窒化物半導体発光素子について説明する。

本発明に係る実施形態の窒化物半導体発光素子は、図 1 に示すように、例えば、サファイアからなる基板 1 0 上に、バッファ層 1 1 を介して、それぞれ窒化物半導体からなる n 型層 1 2、活性層 1 3 及び p 型層 1 4 が積層されてなりその一端面に凸部 2 1 a を有するストライブリッジ 2 0 が形成され、その凸部 2 1 a の先端面を除いて実質的に全て遮光膜 3 1 により覆われていることを特徴とし、以下のように製造される。

【 0 0 0 8 】

まず、図 2 に示すように、基板 1 0 の上に、例えば、低温で成長された G a N 層からなるバッファ層 1 1、例えば、S i がドーピングされた G a N からなる n 型層 1 2、例えば、I n G a N からなる活性層 1 3、例えば、M g がドーピングされた G a N からなる p 型層 1 4 を順次積層する。

次に、各素子に対応する領域にそれぞれストライブリッジ 2 0 を形成しかつ各素子領域を定義するために以下のように 2 段階でエッチングをする。

すなわち、第1エッチングでは、ストライプリッジ20を形成する領域に第1マスクを形成して、第1マスクが形成されていない部分を反応性イオンエッチング(RIE)を用いてn型層12の途中までエッチングする。この第1エッチングのために形成する第1マスクは、ストライプリッジ20の一端面側のへき開面の前後に対応する部分の幅が他の部分に比較して狭くなるように形成され、これにより、エッチング後にストライプリッジ20の一端面に連続して形成された幅の狭いネック部21が形成される。

尚、ストライプリッジ20の長軸とネック部21の長軸とは一致していることが好ましい。

【0009】

ここで、ストライプリッジの幅としては、特に限定されないが、好ましくは、 $1\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下の範囲とし、より好ましくは、 $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下の範囲とする。これは、 $1\mu\text{m}$ 以下であると、エッチングによりストライプリッジ20、及びそれよりも幅の狭いネック部21の形成を精度良く実施することが困難となり、 $100\mu\text{m}$ 以上のストライプ幅では、活性層内で発生した光が幅の広いリッジ20内を導波する際、窒化物半導体による光の損失が、大きくなるからである。また、 $5\mu\text{m}$ 以上であると、エッチングにより精度良くリッジストライプ20及びそれよりも幅の狭いネック部21が形成でき、 $50\mu\text{m}$ 以下であることにより、上記光の損失をより低く抑えて、一端面から光を出射させることができる。ここでは、 $20\mu\text{m}$ の幅で形成する。

【0010】

本発明において、ネック部21の幅としては、特に限定されず、上述したように、所望の微小光源となるように、適宜ストライプ幅、特に最後に得られる一端面の幅を決定すればよい。好ましくは、ネック部21のストライプ幅を、 $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下の範囲とする。このように範囲を設定した理由は、 $1\mu\text{m}$ 未満では、エッチングで精度良くネック部21を形成することが難しくなり、 $10\mu\text{m}$ より大きいと、微小光源として適さない傾向にあるからである。ここでは、ネック部21の幅を $2\sim 3\mu\text{m}$ の範囲とする。加えて、ネック部21の長手方向における長さについても、本発明では特に限定されず、一端面を得るために劈開す

る際に、劈開可能な長さとするれば良く、具体的には、好ましくは $1\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下の範囲、より好ましくは $5\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下の範囲に設定する。これは、 $1\ \mu\text{m}$ 以下である場合は上記エッチング精度による問題があり、 $5\ \mu\text{m}$ 以上とすることで不良の少ないネック部 21 でのへき開が可能になる。すなわち、サファイア基板のように、窒化物半導体と異なる材料を用いた劈開において、劈開位置がずれる場合があり、ネック部 21 内で劈開されない劈開不良が $5\ \mu\text{m}$ 未満では多く発生するおそれがあるが、 $5\ \mu\text{m}$ 以上とすることでこれを回避できる。また、 $50\ \mu\text{m}$ より大きくしても劈開不良数を増加させることなく劈開できるが、ウエハ 1 枚当たりのチップ数を減らすことになり、 $30\ \mu\text{m}$ 以下とすることで、良好な劈開、良好な歩留まりを実現でき、しかも一定以上の取り個数を確保できる。ここでは、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ の長さで形成する。

【0011】

第2エッチングでは、第1エッチングに用いたマスクはそのままにして、素子を分離するための分離領域を除いて第2マスクを形成して、分離領域の窒化物半導体層をバッファ層 11 の途中又は基板 10 の表面まで R I E により除去する。

このように、2段階のエッチングにより最終的に分離される各素子にそれぞれ対応し、それぞれストライブリッジ 20 とネック部 21 とを有する素子領域が形成される(図3)。

【0012】

次に、図4に示すように、ストライブリッジ 20 の p 型層 14 の上に p 型オーミック電極 41 を形成し、ストライブリッジ 20 の一方の側面の外側に露出した n 型層の表面に n 型オーミック電極 43 を形成する。

そして、各素子領域の p 型オーミック電極 41 の上面と n 型オーミック電極 43 の上面とを除いて、実質的にウエハ全体を覆うように SiO_2 膜を形成する(図示せず)。次に、その SiO_2 膜により開口された p 型オーミック電極 41 と接するように p パッド電極 42 を形成し、 SiO_2 膜により開口された n 型オーミック電極 43 と接するように n パッド電極 44 を形成する(図5)。

ここで、図5に示すように、n パッド電極 44 は n 型オーミック電極 43 に重なるように形成し、p パッド電極 42 は、ストライブリッジ 20 の上面において

pオーミック電極と接触しかつその部分からストライブリッジ20の他方の側面及びその側面の外側に位置するSiO₂膜の上に延在するように形成される。

【0013】

次に、nパッド電極44とその周辺及びpパッド電極42とその周辺とを覆うようにマスクを形成して、ウエハ全体にCr/Au（Crを薄く形成した後Auを形成したもの）からなる金属膜（遮光膜）を蒸着又はスパッタリング装置を用いて形成する。このようにして、ストライブリッジ20の一方の側面、ネック部21の両側面を含むウエハ上のほぼ全面に遮光膜31を形成する。

この状態で、ウエハの上面は、nパッド電極44とその周辺及びpパッド電極42の周辺のわずかな部分を除いて、nパッド電極44、pパッド電極42及び遮光膜31のいずれかで覆われていることになる。

ここで、遮光膜31とnパッド電極44及びpパッド電極42とは、nパッド電極44の周り及びpパッド電極42の周りで電氣的に分離されている。

【0014】

次に、以下のようにして各素子ごとに分割して、分割された後の基板10の側面に遮光膜31を形成する。

まず、ウエハの上面に遮光膜31を形成したウエハを、感熱シートに電極面（表面）を対向させて貼り付けて、ウエハの裏面をスクライブする。

ここで、リッジストライプ20の長手方向に垂直なスクライブラインの形成位置は、ネック部21の中央部でネック部21と直交するように形成する。

次に、スクライブしたウエハ裏面をダイボンドシートに貼り付けた後、感熱シートをウエハの表面から剥がす。

そして、ダイボンドシートを等方向にかつ均一に引き伸ばすことにより、個々の素子チップに分割しかつ隣接するチップ間に間隔を作る。

ここで、この分割後の各チップの凸部21aの先端の端面は、ウエハ上面に遮光膜31を形成した後に分割されたへき開面であるので、遮光膜は形成されていない。

【0015】

次に、チップ間の間隔が変化しないようにして、10μmの厚さの粘着層を有

する粘着シートの粘着層に各チップの電極面を押しつけて粘着させ、ダイボンドシートをはがす。この段階で、各チップはサファイア基板11の裏面を上にして、互いに一定の間隔を隔てて粘着シート上に並んだ状態になる。また、各チップはその電極面が粘着シートの粘着層に比較的大きな力で押しつけられ、粘着シートにしっかり固定されるとともに、後述の基板裏面及び側面に遮光膜を形成する工程において各チップの上面、特に、各チップの凸部21aの先端の端面に遮光膜が形成されないようにマスクする機能も有している。

【0016】

次に、粘着シート上に、基板裏面を上にして所定の間隔で並んだチップを蒸着又はスパッタリング装置にセットして、Cr膜（例えば600Å）及びAu膜（例えば2400Å）を順次形成する。このようにして、遮光膜31が基板の裏面及び側面に形成される。

【0017】

以上のような工程により、分割された後のチップ状態において、ストライプリッジ21の一端面に突出して形成された凸部21aの先端端面を除いて実質的に全て、遮光性のあるnパッド電極44、pパッド電極42及び遮光膜31のいずれかで覆われた窒化物半導体発光素子を作製することができる。

これにより、ストライプリッジ21の一方の端面において、さらに凸部21aの先端端面の限られた領域から発光させることが可能な窒化物半導体発光素子を提供できる。

【0018】

また、本実施の形態の凸部21aの先端端面から発光させる窒化物半導体発光素子は、凸部21aの幅を狭く形成することにより、発光点を極めて狭い微小領域に容易に制限することができる。

すなわち、ストライプリッジの端面に遮光膜を所定のパターンに形成して発光領域を制限することは困難であるが、本実施の形態の構成及び製造方法では、ストライプリッジの端面に連続してストライプリッジより幅の狭いネック部21aを形成して、遮光膜を形成した後にネック部21aにおいてへき開するという独特の手法を用いることにより、ストライプリッジの発光端面においてさらに発光

点を狭い領域に制限しているので、容易に発光点を微小領域に制限できる。

【0019】

以上、本発明の一実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、以下のように種々の変形が可能であり、かつ種々の材料を適用することができる。

本発明に用いる基板としては、窒化物半導体と異なる材料よりなる異種基板としては、例えば、C面、R面、及びA面のいずれかを主面とするサファイア、スピネル (MgAl_2O_4) のような絶縁性基板、 SiC (6H、4H、3Cを含む)、 ZnS 、 ZnO 、 GaAs 、 Si 、及び窒化物半導体と格子整合する酸化物基板等、窒化物半導体を成長させることが可能で従来から知られており、窒化物半導体と異なる基板材料を用いることができる。好ましい異種基板としては、サファイア、スピネルが挙げられる。また、 GaN 、 AlN 等の窒化物半導体基板を用いても良い。

【0020】

基板上に形成する窒化物半導体としては、III-V族窒化ガリウム系化合物半導体として知られている材料を用いることができ、例えば、 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$, $0 \leq x+y \leq 1$)、さらにはIII族元素にBを加えたり、V属元素のNの一部をAs、Pで置換した InAlGaBN 、 InAlGaNP 、 InAlGaNAAs にも適用できる。活性層としては $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 < x < 1$, $0 \leq y < 1$, $0 \leq x+y < 1$)を用いることで良好な発光層が得られる。本発明の窒化物半導体に用いるn型不純物としては、 Si 、 Ge 、 Sn 、 S 、 O 、 Ti 、 Zr 等のIV族、若しくはVI族元素を用いることができ、好ましくは Si 、 Ge 、 Sn を、さらに最も好ましくは Si を用いることで、良好なキャリアを生成することができる。また、p型不純物としては、特に限定されないが、 Be 、 Zn 、 Mn 、 Cr 、 Mg 、 Ca などが挙げられ、好ましくは Mg が用いられる。これにより、n型層、p型層を構成するn型窒化物半導体、p型窒化物半導体を形成する。

【0021】

また、本発明におけるストライブリッジ20とネック部21との関係について

は、上述したように、リッジストライプ20より幅を狭くして、所望の形状、大きさの微小光源を得るようにネック部を設けるものであるが、図3等に示した形状に限定されるものではない。

すなわち、リッジストライプ20、ネック部21は、図3で示すように、幅がほぼ一定のストライプとして形成しても良いが、ストライプの長手方向の位置に応じて、幅が異なるようにしたテーパ状としても良い。具体例としては、リッジストライプ20を、長手方向において、ネック部21及び一端面側に向かうに従って、幅が狭くなるテーパ状のストライプとすることで、ストライプリッジ20からの光をネック部21に集光するようにして、光の取り出し効率を向上させても良い。これらテーパ処理は、リッジストライプ20の長手方向の全ての領域にわたって、形成されても良く、部分的に、例えば上記例では、ネック部21との連結部から長手方向にストライプ20の一部に設けるようにしても良い。ネック部21についても、同様の形状を用いることができる。

【0022】

更に、本発明のリッジストライプ20について、例えば図3に示すように、リッジストライプ20は、n型層12の途中までの深さで設けられているが、本発明はこれに限らず、活性層よりも上で、すなわち、活性層13に達しない深さでエッチングして、リッジストライプ20を設ける構造でも良い。活性層13よりも上にリッジストライプ20を形成すると、活性層13を露出させて大気暴露させることによる活性層材料の劣化を抑えた構造とでき、特にストライプ幅が10 μ m以下の狭ストライプとする場合に活性層13の劣化を防止する効果が顕著に表れる。一方で、ネック部21は、一端面を設けて、それを出射面として所望の微小光源とするため、好ましくは活性層13よりも深くn型層に達する深さで形成することが好ましい。このように、ネック部21におけるエッチングの深さとリッジストライプ20の両側をそれぞれの機能に応じて変えてもよい。

【0023】

本発明のリッジストライプ20とネック部21との連結部において、例えば図3に示すように、リッジストライプ20の長手方向にほぼ垂直な面でもって連結しているが、本発明はこれに限らず、この連結部が長手方向に対して90°より

も小さい角度で交差するように、例えば、前記テーパ処理を連結部に施すなどのような形態を採ることも可能である。こうすることで、リッジストライプ20からネック部21への光の導波を効率よくすることができ、連結部での反射による光の損失を抑えて、光取り出し効率を向上させることができる。

【0024】

さらに、遮光膜31としては、発光素子からの光を遮光できる膜であれば特に限定されるものではなく、光吸収膜であるTiO、SiOあるいは、金属膜であるCr、Ti/Pt、Ti、Ni、Al、Ag、Auを挙げることができ、これらからなる群から選択される少なくとも一種の材料を用いる。また、SiO₂、TiO₂、ZrO₂、ZnO、Al₂O₃、MgO、ポリイミドからなる群の少なくとも一種用いることであり、 $\lambda/4n$ (λ は波長、 n は材料の屈折率)の膜厚で積層した誘電体多層膜としても良い。

以上のように、本発明は、種々の変形及び材料の適用が可能であり、このように変形しても実施の形態で説明した効果が得られる。

【0025】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明に係る窒化物半導体発光素子は、上記ストライプリッジは上記一端面に凸部を有しかつ、発光素子の表面が上記凸部の先端面を除いて遮光膜により覆われているので、上記凸部の先端面のみから光を放射することができる。

したがって、本発明によれば、上記凹部の幅を、形成すべき発光領域に対応させて設定することにより、極めて微小な発光点を有する発光素子を提供することができる。

【0026】

また、本発明に係る窒化物半導体発光素子の製造方法は、各素子に対応してそれぞれ、一端面に他の部分より幅の狭いネック部を有するストライプリッジを形成することと、少なくとも上記ストライプリッジの一端面と上記ネック部の上面及び両側面に遮光膜を形成することと、上記ネック部において上記ストライプリッジの長手方向に直交する方向に素子を分割することを含むので、発光点がり

リッジストライプの先端部分の狭い範囲に制限された発光素子を容易に作製することができ、極めて微小な発光点を有する発光素子を安価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明にかかる実施の形態の窒化物半導体発光素子の構成を示す斜視図である。

【図 2】 本発明にかかる実施の形態の窒化物半導体発光素子の製造工程において、サファイア基板上に素子を構成する窒化物半導体層を形成した後の斜視図である。

【図 3】 本発明にかかる実施の形態の窒化物半導体発光素子の製造工程において、リッジストライプ及び各素子領域をエッチングにより形成した後の斜視図である。

【図 4】 本発明にかかる実施の形態の窒化物半導体発光素子の製造工程において、p 電極及び n 電極を形成した後の斜視図である。

【図 5】 本発明にかかる実施の形態の窒化物半導体発光素子の製造工程において、p パット電極及び n パット電極を形成した後の斜視図である。

【図 6】 本発明にかかる実施の形態の窒化物半導体発光素子の製造工程において、素子上面を覆うように遮光膜を形成した後の斜視図である。

【図 7】 本発明にかかる実施の形態の窒化物半導体発光素子における、リッジストライプの先端部分を拡大して示す斜視図である。

【符号の説明】

1 0 … 基板、

1 1 … バッファ層、

1 2 … n 型層、

1 3 … 活性層、

1 4 … p 型層、

2 0 … ストライプリッジ、

2 1 … ネック部、

2 1 a … 凸部、

3 1 … 遮光膜、

4 1 … p 型オーミック電極、

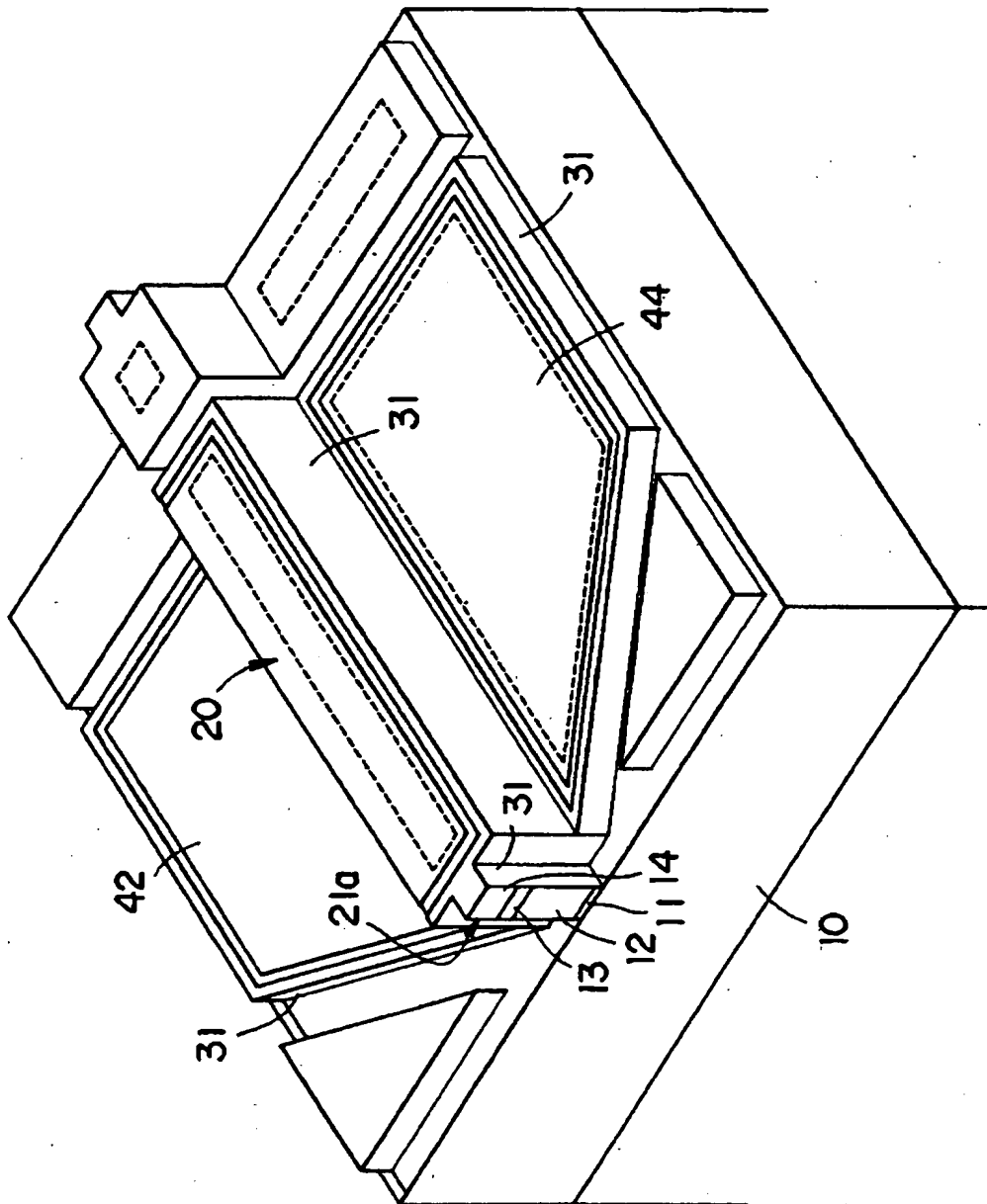
4 2 … p パッド電極、

4 3 … n 型オーミック電極、

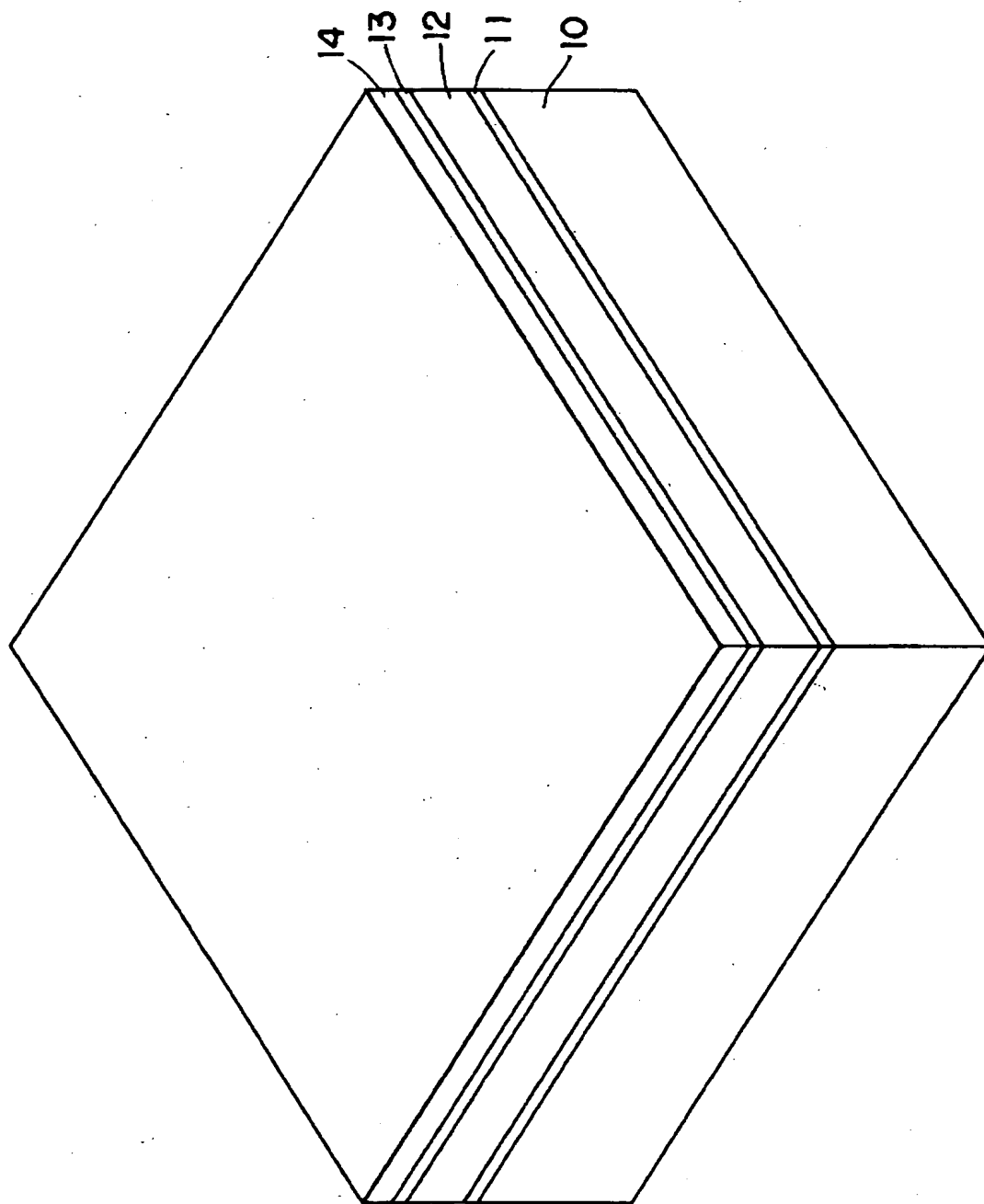
4 4 … n パッド電極。

【書類名】 図面

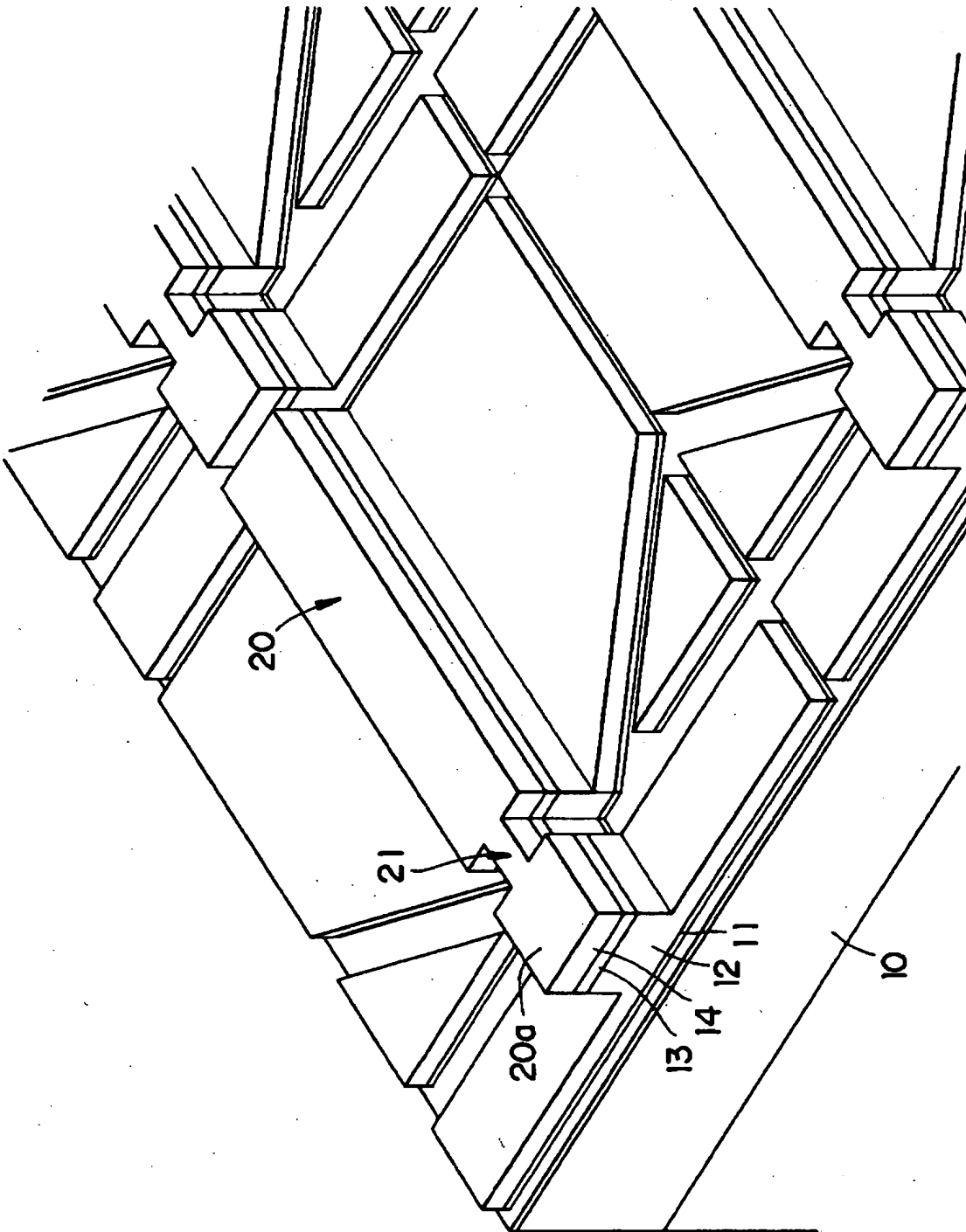
【図1】



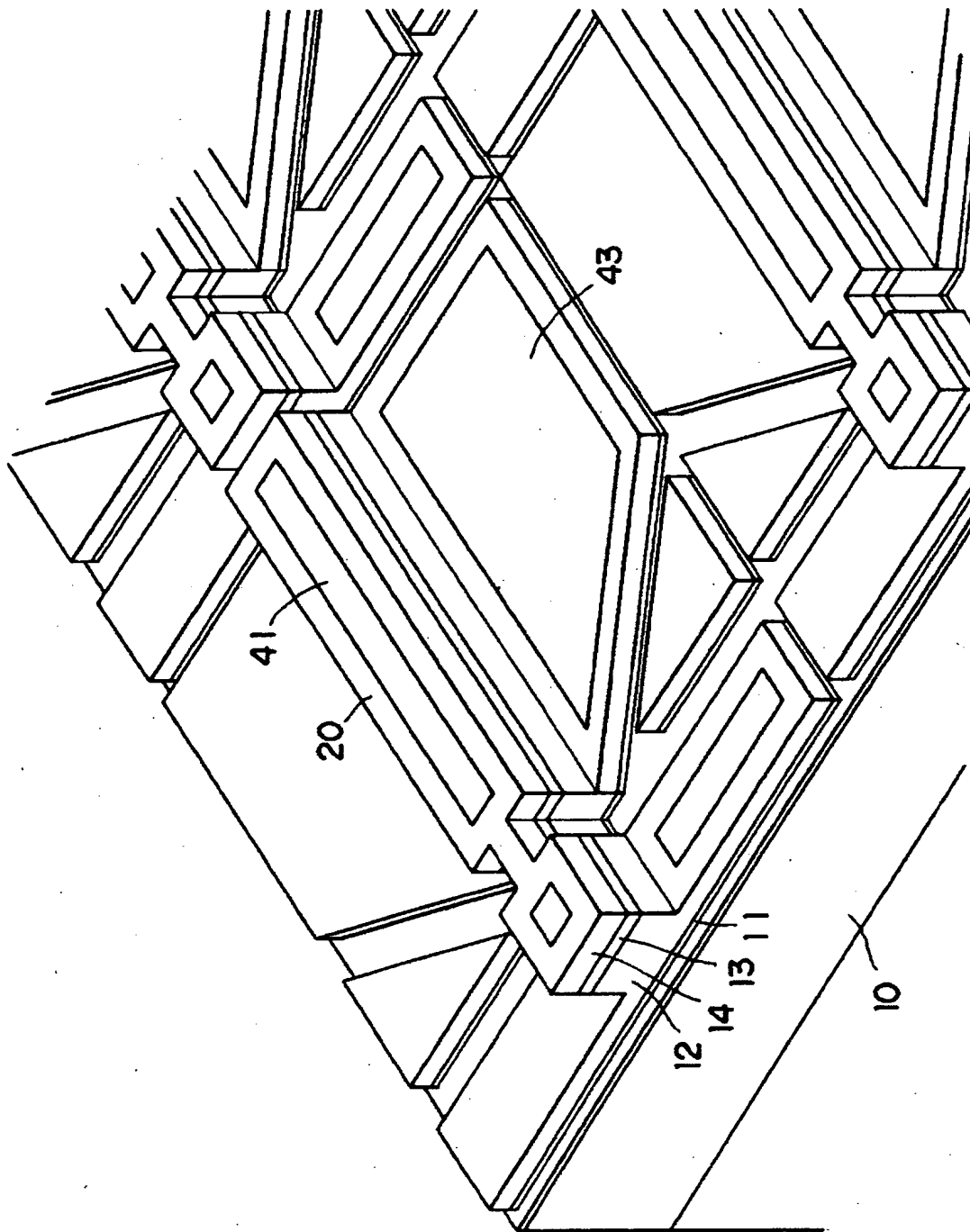
【図2】



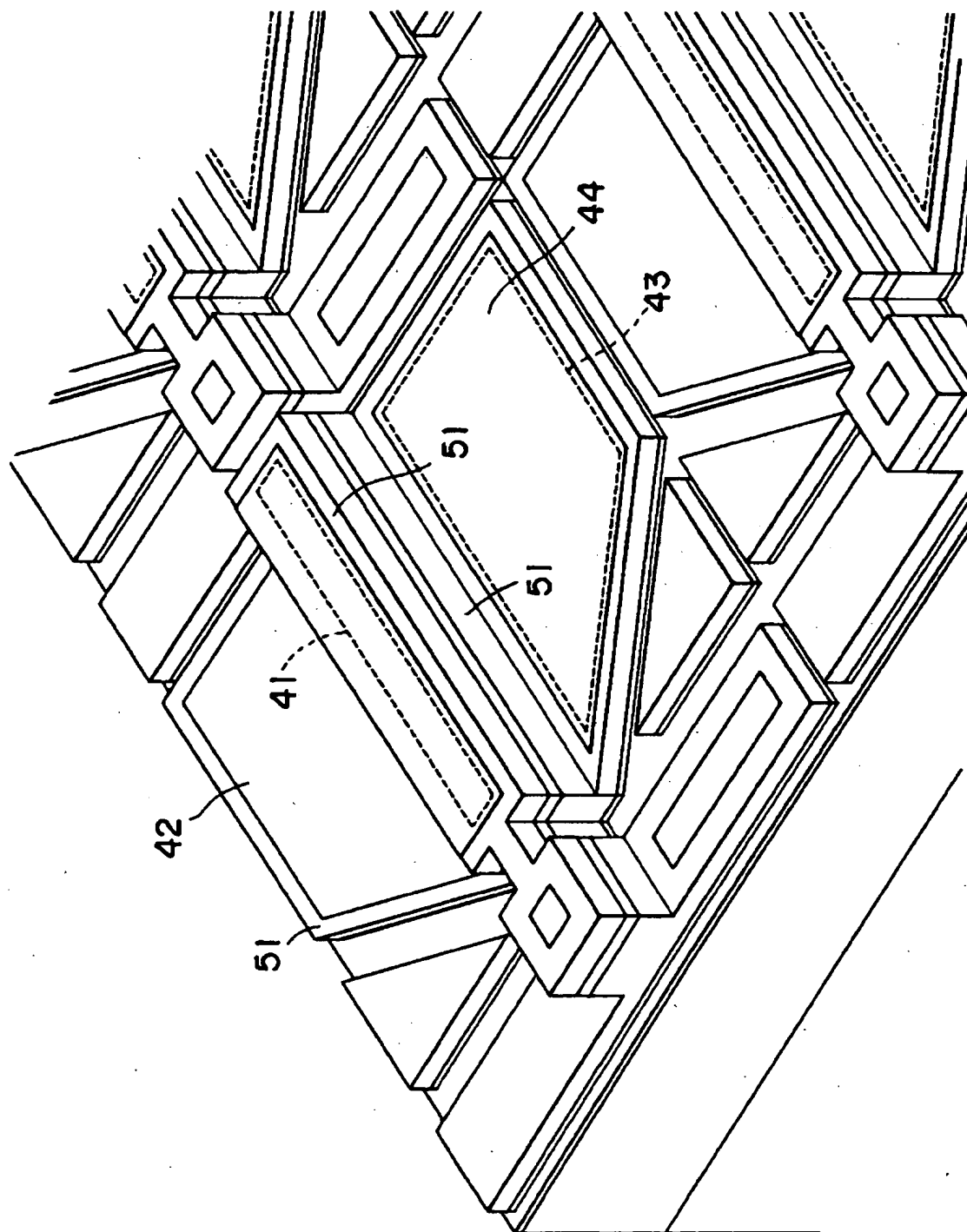
【図3】



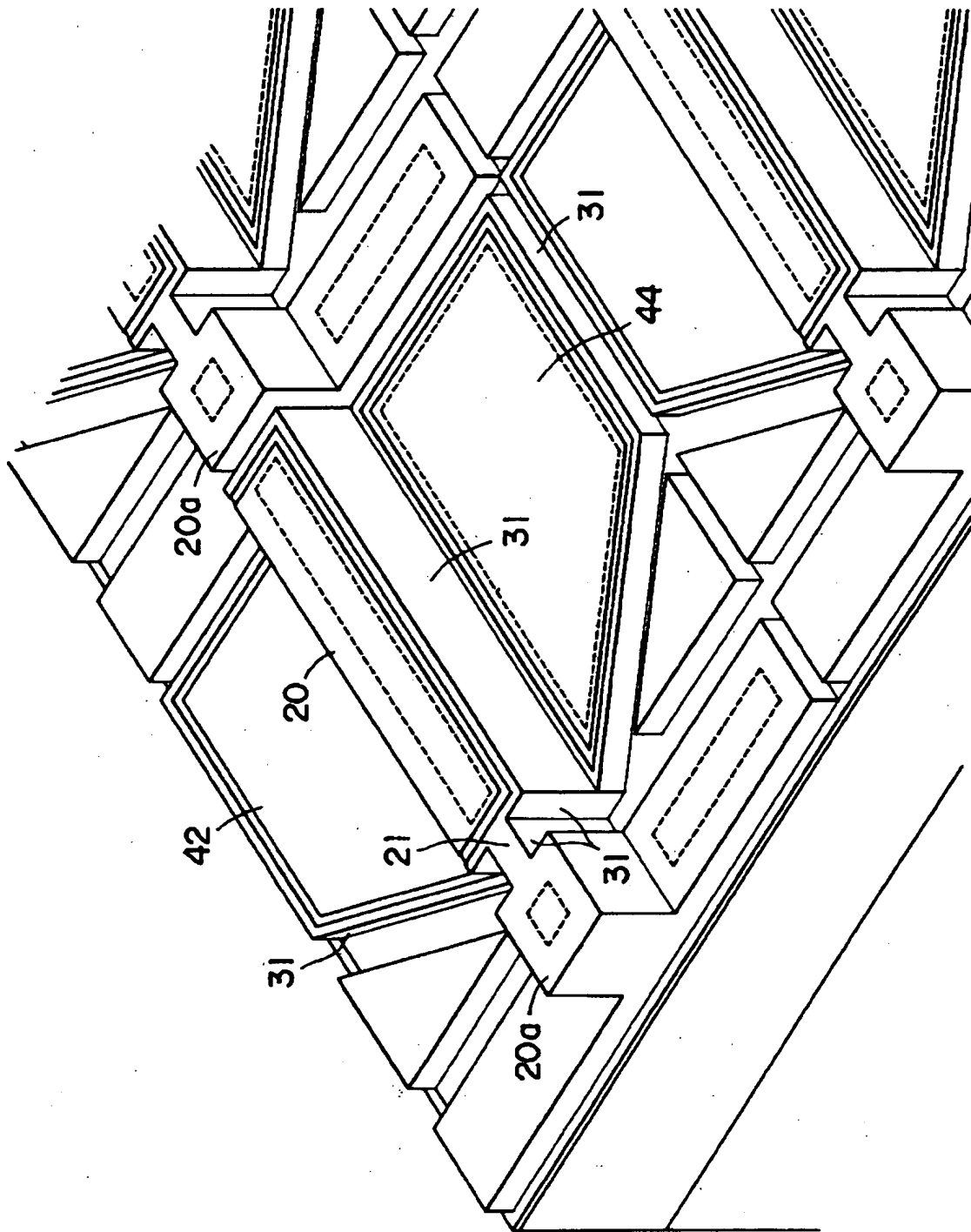
【図4】



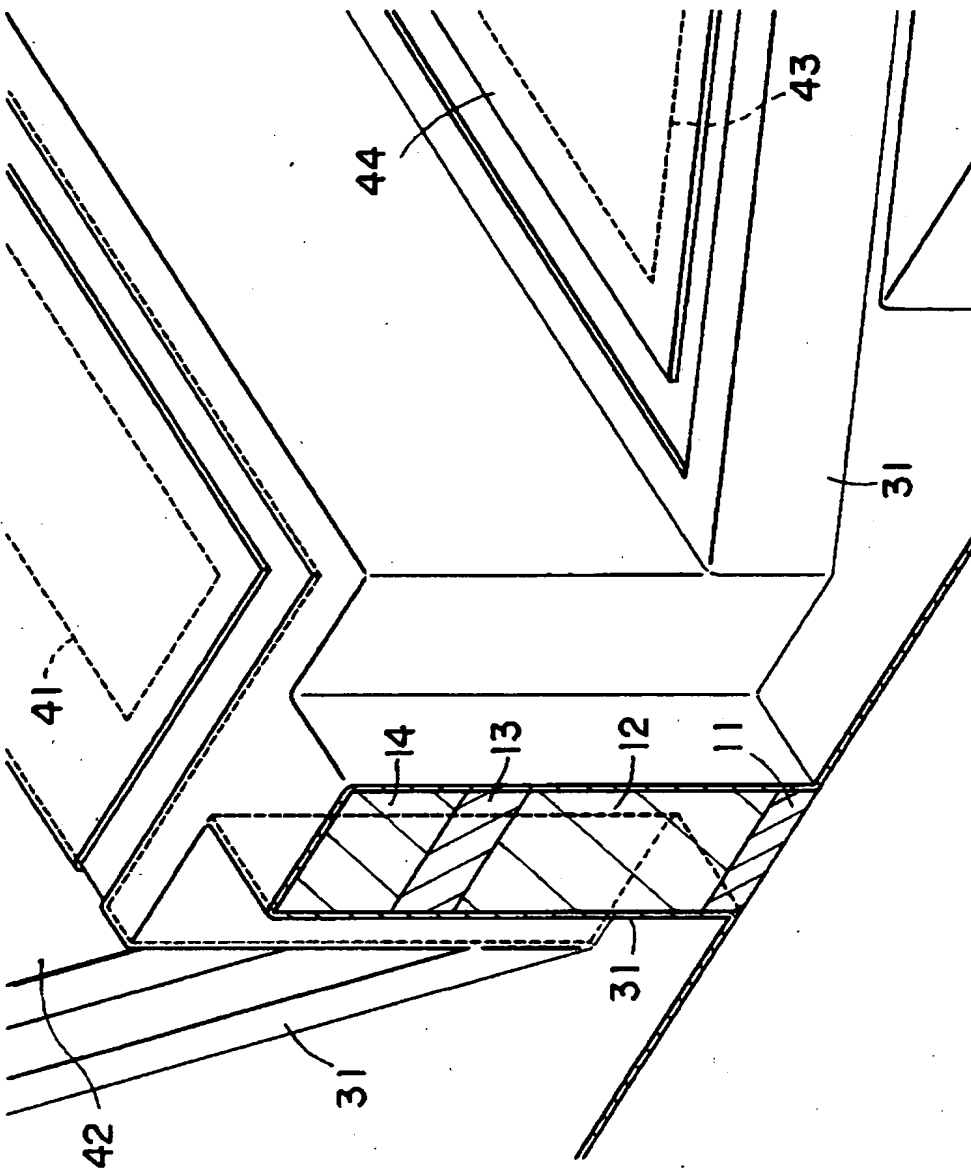
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光点を十分小さい微小領域に制限することができ、かつ安価に製造することができる窒化物半導体発光素子とその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板上に、それぞれ窒化物半導体からなる n 型層、活性層及び p 型層が積層されてなるストライプリッジを有し、そのストライプリッジの一端面から光を出力する発光素子であって、ストライプリッジは一端面に凸部を有しかつ、発光素子の表面が凸部の先端面を除いて遮光膜により覆われている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-080593
受付番号	50100399513
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成13年 3月28日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000226057
【住所又は居所】	徳島県阿南市上中町岡491番地100
【氏名又は名称】	日亜化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】	100074354
【住所又は居所】	徳島県徳島市金沢1丁目5番9号
【氏名又は名称】	豊栖 康弘

【代理人】

【識別番号】	100091465
【住所又は居所】	大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMP ビル 青山特許事務所
【氏名又は名称】	石井 久夫

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000226057]

1. 変更年月日 1990年 8月18日

[変更理由] 新規登録

住 所 徳島県阿南市上中町岡491番地100

氏 名 日亜化学工業株式会社